

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
29. NOVEMBER 1928

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 469 002

KLASSE 14c GRUPPE 10

A 45172 I/14c

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 15. November 1928

Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyß & Cie in Zürich

Laufschaufelung für Kreiselmaschinen, insbesondere Dampf- und Gasturbinen

Patentiert im Deutschen Reiche vom 9. Juni 1925 ab

Die Priorität der Anmeldung in der Schweiz vom 28. Mai 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Erfindung betrifft eine Laufschaufelung für Kreiselmaschinen, insbesondere Dampf- und Gasturbinen. Bekanntlich können bei solchen Schaufelungen unter gewissen Betriebsverhältnissen gefährliche Beanspruchungen der Schaufeln und ihrer Kopfringe infolge starker Eigenschwingungen der Schaufeln vorkommen. Es haben solche Eigenschwingungen schon wiederholt zu gewaltigen Verheerungen geführt. Zweck der Erfindung ist nun, für Kreiselmaschinen die Laufschaufelung so auszubilden oder so zu gestalten, daß die Schaufelung eine Eigenschwingungszahl besitzt, die bei praktisch normaler Drehzahl der Maschine für die Festigkeit der Schaufelung nicht mehr gefährlich ist. Die Erfindung besteht darin, daß die mindestens zwei über den ganzen Umfang miteinander abwechselnde Schaufelformen verschiedener Eigenschwingungszahl aufweisenden Schaufeln einzeln angeordnet oder gruppenweise zusammengefaßt sind und sich durch Vermittlung von an sich bekannten Kopfringen gegenseitig so beeinflussen, daß sie sich in ihren Eigenschwingungen stören. Der Erfindung liegt somit eine ganz andere Erkenntnis zugrunde, und es werden mit derselben ganz andere Zwecke verfolgt als mit den bekannten Vorrichtungen, bei welchen an den Stoßstellen der Schaufelsätze durch Verwenden eines zweiten Kopfringes und zuwei-

len auch durch Vorsehen von Schaufeln von größerer Länge als die benachbarten lediglich eine solche Verbindung der Schaufeln der verschiedenen Sätze bezweckt wird, daß die benachbarten Schaufelsätze an seitlichen Verschiebungen verhindert sind. Auch ist der Erfindungsgegenstand nicht wesensgleich mit den bekannten Laufradausbildungen, bei welchen im Laufrad breitere Schaufeln mit schmäleren Schaufeln abwechseln, da hier alle Mittel fehlen, welche es den Schaufeln verschiedener Eigenschwingungszahl ermöglichen würden, aufeinander so einzuwirken, daß sich eine resultierende Eigenschwingungszahl ergibt, welche bei praktisch normaler Drehzahl der Maschine für die Festigkeit der Schaufelung nicht mehr gefährlich ist.

Auf der Zeichnung sind Ausführungen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht. Es ist

Abb. 1 ein Schnitt nach der Linie I-I der Abb. 2 durch einen Teil eines Laufschaufelkranzes, der zwei verschiedene Schaufelformen aufweist,

Abb. 2 eine Draufsicht zu Abb. 1.

Abb. 3 ist ein Schnitt nach der Linie III-III der Abb. 4 durch einen Laufschaufelkranz, bei dem je eine Gruppe, bestehend aus zwei Schaufeln einer bestimmten Form, an eine Gruppe, bestehend aus zwei Schaufeln einer zweiten Form, gereiht ist, und

Abb. 4 ist eine Draufsicht zu Abb. 3.

NOT AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

Abb. 5 ist ein Schnitt nach der Linie V-V der Abb. 6 durch einen Laufschaufelkranz, bei dem je eine Gruppe von Schaufeln verschiedener Form mit schwachem Deckband an eine Gruppe von Schaufeln verschiedener Form mit starkem Deckband gereiht ist.

Die in Abb. 1 und 2 gezeigte Laufschaufelung weist Schaufeln 1 mit starkem Konus und Schaufeln 2 mit schwachem Konus auf. Die Schaufeln 1 sind mit einem schwachen Deckband 3 und die Schaufeln 2 mit einem starken Deckband 4 versehen. Wie gezeigt, ist je eine Schaufel 1 mit starkem Konus und schwachem Deckband 3 an eine Schaufel 2 mit schwächerem Konus und starkem Deckband 4 gereiht. Das Deckband der einen Schaufelform greift dabei mit einem Falz 5 (Abb. 2) in eine Nut 6 des Deckbandes der andern Schaufelform ein. Die Schaufeln 1 und 2 haben nun verschiedene Eigenschwingungszahlen. Dadurch, daß die Deckbänder benachbarter Schaufeln 1, 2 mit Falz und Nut ineinandergreifen, können sich diese Schaufeln gegenseitig so stören, daß sich eine resultierende Eigenschwingungszahl der Schaufelung ergibt, die für die Festigkeit der letzteren bei etwa (praktisch) normaler Drehzahl der Maschine nicht mehr gefährlich ist. Durch die Flächen 7 (vgl. Abb. 2) werden dabei die Eigenschwingungen der Schaufeln 1, 2 gestört, die in der Umfangsrichtung des Laufschaufelkranzes auftreten, während durch die Flächen 8 die Eigenschwingungen der Schaufeln 1, 2 gestört werden, die in der Richtung senkrecht zum Umfange des Laufschaufelkranzes auftreten.

Bei der in Abb. 3 und 4 gezeigten Anordnung ist je eine Gruppe, bestehend aus zwei Schaufeln 1 mit starkem Konus und schwachem Deckband 3, an eine Gruppe, bestehend aus zwei Schaufeln 2 mit schwachem Konus und starkem Deckband 4, gereiht. Die Deckbänder 3 bzw. 4 greifen auch hier mit Falz 5 und Nut 6 ineinander ein.

Die aneinandergereihten Gruppen von Schaufeln können jede beliebige Anzahl Schaufeln derselben Eigenschwingungszahl aufweisen.

Wie in Abb. 5 und 6 veranschaulicht, kann sich sowohl jede Gruppe mit starkem Deckband 4 als auch jede Gruppe mit schwachem Deckband 3 aus einer bestimmten Anzahl von Schaufeln 1 mit starkem Konus und einer bestimmten Anzahl von Schaufeln 2 mit schwachem Konus zusammensetzen.

Gewünschtenfalls kann auch je eine Gruppe von mindestens zwei Schaufeln 1 mit starkem Konus und schwachem Deckband 3 mit nur einer Schaufel 2 mit schwachem Konus und starkem Deckband 4 aneinandergereiht sein, oder es kann je eine Schaufel 1 mit starkem

Konus und schwachem Deckband 3 mit einer Gruppe, bestehend aus mindestens zwei Schaufeln 2 mit schwächerem Konus und starkem Deckband 4, aneinandergereiht sein.

Es sei schließlich noch bemerkt, daß das Wesen der Erfindung nicht berührt wird, wenn das gegenseitige Stören der verschiedenen Eigenschwingungszahlen auch auf andere Art und Weise als durch das Eingreifen eines Falzes des einen Deckbandes in eine Nut des benachbarten Deckbandes erreicht wird.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Laufschaufelung für Kreiselmaschinen, insbesondere Dampf- und Gasturbinen, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei über den ganzen Umfang miteinander abwechselnde Schaufelformen verschiedener Eigenschwingungszahl aufweisenden Schaufeln einzeln angeordnet oder gruppenweise zusammengefaßt sind und sich durch Vermittlung von an sich bekannten Kopfringen gegenseitig so beeinflussen, daß sie sich in ihren Eigenschwingungen stören.

2. Laufschaufelung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Schaufel mit starkem Konus und schwachem Deckband mit einer Schaufel mit schwächerem Konus und starkem Deckband aneinandergereiht ist.

3. Laufschaufelung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Gruppe von mindestens zwei Schaufeln mit starkem Konus und schwachem Deckband mit einer Gruppe, bestehend aus mindestens zwei Schaufeln mit schwächerem Konus und starkem Deckband, aneinandergereiht ist.

4. Laufschaufelung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Gruppe von mindestens zwei Schaufeln mit starkem Konus und schwachem Deckband mit einer Schaufel mit schwachem Konus und starkem Deckband aneinandergereiht ist.

5. Laufschaufelung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Schaufel mit starkem Konus und schwachem Deckband mit einer Gruppe, bestehend aus mindestens zwei Schaufeln mit schwächerem Konus und starkem Deckband, aneinandergereiht ist.

6. Laufschaufelung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Gruppe, bestehend aus mehreren Schaufeln von mindestens zwei verschiedenen Formen mit starkem Deckband, mit einer Gruppe, bestehend aus mehreren

Schaufeln von mindestens zwei verschiedenen Formen mit schwachem Deckband, aneinandergereiht ist.

5 7. Laufschaufelung nach Patentanspruch 1, deren Schaufeln mit einem Deck-

band versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckband der einen Schaufelform mit einem Falz in eine Nut des Deckbandes der anderen Schaufelform eingreift.

10

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI

BEST AVAILABLE COPY

Abb. 1.

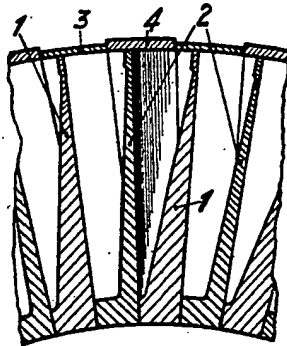


Abb. 3.

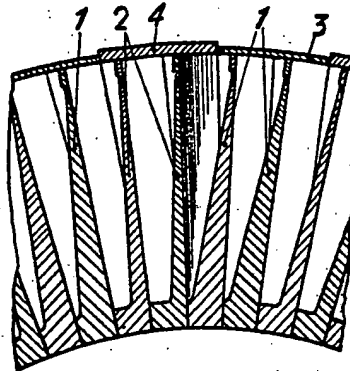


Abb. 2.

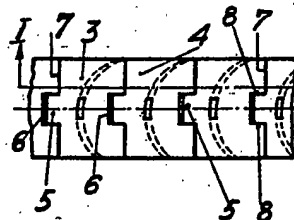


Abb. 4.

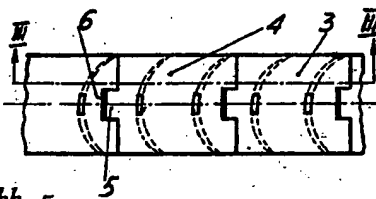


Abb. 5.

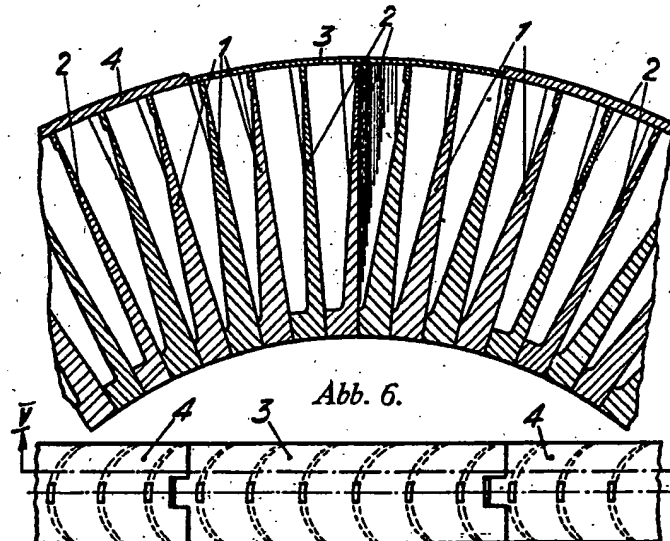


Abb. 6.